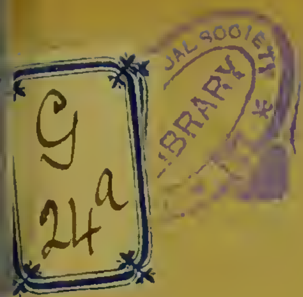


Die Diagnose des Astigmatismus durch die quantitative Farbensinnprüfung.

Von

Dr. **Boehm.**

(Aus Dr. Louis Wolffberg's Augenklinik in Breslau.)

Bei der objectiven Untersuchung des Auges können selbst geringe Grade von Astigmatismus mit dem Augenspiegel nachgewiesen werden. Das Ophthalmometer würde die genauesten Resultate geben, seine Anwendung in der augenärztlichen Praxis kann aber aus äusseren Gründen niemals eine allgemeine sein. Auch die Ophthalmoskopie bietet grosse äussere Schwierigkeiten; die Diagnose des Astigmatismus in jedem einzelnen Falle eines grossen poliklinischen Materials durch den Augenspiegel stellen zu wollen, wäre eine Arbeit, an der sich Zeit und Geduld des Arztes und des Patienten nur zu bald erschöpfen würden. Einen praktischen Ersatz bietet die Keratoskopie, welche so einfach und leicht auszuführen ist, dass sie jeder Refractionsbestimmung ausnahmslos vorausgeschickt werden sollte.

Ausser diesen objectiven Untersuchungsmethoden giebt es noch eine grössere Anzahl von subjectiven, welche mit der Functions-Prüfung des Auges zusammenfallen.

Charakteristische Klagen werden selten und nur von intelligenten Patienten bei höheren Graden des Leidens geäussert. Der geübtere Untersucher erkennt aber schon oft aus der Art, wie die Sehproben gelesen werden, ob

Astigmatismus vorhanden ist oder nicht. So ist es ziemlich häufig, dass Astigmatiker fliessend eine Anzahl oder sämmtliche Zeilen der Probetafeln in 6 m. Entfernung herunterlesen und sich gar nicht bewusst sind, dass sie die Hälfte oder mehr falsch gelesen haben. Die Form der Buchstaben bringt es mit sich, dass bei der gleichen Grösse doch einzelne besser erkannt werden, als andere. Fast pathognomouisch ist es, dass die lateinischen Snellen'schen Probetafeln von Astigmatikern leichter gelesen werden, als die Mayerhausen'schen Zahlentafeln. Gewöhnlich erkennt der Praktiker den Astigmatismus erst dann, wenn er vergebens versucht hat, durch sphärische Gläser die mangelhafte Sehschärfe zu corrigiren. Man sollte nun glauben, dass das Bedürfniss nach einer neuen Methode, den Astigmatismus zu diagnosticiren, nicht vorliege, dennoch zeigt die Erfahrung, dass die genannten Methoden nicht ausreichen.

Ich führe zum Belege hierfür einen Fall aus der Litteratur und einen gleichen aus der Praxis an.

Dr. Dennet in Boston berichtet in seiner Arbeit „Zur Untersuchung astigmatischer Augen mit dem Augenspiegel“ (Arch. für Augen- und Ohren-Heilkunde, 1877, pag. 55):

„Ich besitze Aufzeichnungen über einen Fall, in welchem angenommen wurde, dass Patient an Hyperämie und Oedem des Opticus und der Retina litt. Die Sehschärfe war ungefähr halb so gut als normal, uud gewöhnliche sphärische Gläser verbesserten nicht. Nichts deutete in diesem Falle besonders auf Astigmatismus hin, und es war nicht darauf untersucht worden, da man annahm, die Hyperämie des Augengrundes erkläre die herabgesetzte Sehschärfe völlig. Als nach einer mehrwöchentlichen Behandlung mit Kali jod. keine Besserung erzielt war, zeigte die Untersuchung einen Astigmatismus von 1,5 Dioptr. in beiden Augen und eine völlig normale Sehschärfe im rechten, eine fast völlig normale im linken Auge.“

Man wird natürlich geneigt sein, anzunehmen, dass ein Astigmatismus von 1,5 Dioptr. nur aus Nachlässigkeit übersehen werden kann, umsomehr, wenn dem Untersucher bei stationärer Behandlung des Patienten, wie hier, die Zeit zu einer genauen Untersuchung nicht mangeln konnte. Anders werden wir über folgenden Fall urtheilen, den ich in der Klinik der Dr. Wolffberg'schen Augenheilanstalt zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Es handelte sich um einen Eisenbahnbeamten, bei dem die Diagnose der Alkoholamblyopie von einem auswärtigen Augenarzte gestellt worden war, während sich thatsächlich auf beiden Augen durch Cylindergläser normale Sehschärfe herstellen liess (freilich mit schiefer Axe) und nicht das geringste Symptom einer chronischen Alkoholintoxication nachweisbar war. Hier war der Irrthum in der Diagnose wahrscheinlich durch die zu einer genaueren Untersuchung mangelnde Zeit entstanden.

Immerhin beweist dieser Fall, dem noch eine Anzahl ähnlicher angereiht werden könnte, dass mit einer schnellen und leicht ausführbaren Methode, den Astigmatismus zu diagnosticiren, eine wesentliche Lücke in der Diagnostik der Refractionsanomalien ausgefüllt werden könnte.

Auf Anregung und mit gütiger Unterstützung des Herrn Dr. Wolffberg übernahm ich es, die von ihm vor Jahresfrist publicirte[1]) einfache Methode der quantitativen Farbensinnprüfung auf ihren Werth für die Diagnose des Astigmatismus an einem grösseren Materiale zu prüfen. Wolffberg behauptet, dass auf Grund folgender Tabelle jede durch sphärische oder cylindrische Gläser zu corrigirende Refractionsanomalie leicht und schnell diagnosticirt werden könne.

(In dieser Tabelle bedeutet r^2 roth von 2 mm. Durchmesser, bl^7 blau von 7 mm. Durchmesser und dementsprechend r^7 bl^{18} roth von 7 und blau von 18 mm.

---

[1]) Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Jahrg. XXIV. 1886. pag. 359.

Durchmesser. Die erforderlichen Probeobjecte nebst Tabelle sind in dem bei E. Sydow, Berlin, Albrechtstrasse 13, erschienenen Farbenbuche enthalten.)

Tabelle.

Herabsetzung der Sehschärfe und des quantitativen Farbensinnes durch Refractions-Anomalien.

Visus.	Refraction.
	r^2 bl^7
$^5/_5$	$5^1/_2$ $5^1/_2$
$^5/_6$	5 5
$^5/_8$	$4^1/_4$ $4^1/_4$
$^5/_{10}$	$3^3/_4$ $3^3/_4$
$^5/_{12}$	$3^1/_4$ $3^1/_4$
$^5/_{15}$	3 3
$^5/_{20}$	$2^1/_2$ $2^1/_2$
$^5/_{30}$	$2^1/_4$ $2^1/_4$
$^5/_{50}$	2 2
	r^7 bl^{18}
$^{4\frac{1}{2}}/_{50}$	$4^1/_2$ $4^1/_2$
$^4/_{50}$	4 4
$^3/_{50}$	3 3
$^2/_{50}$	$2^1/_2$ $2^1/_2$
$^1/_{50}$	2 2

Wolffberg prüft, wie jeder Andere, zuerst die Sehschärfe; hierbei ergiebt sich kein anderes Resultat, als das ausreichender oder mangelnder Functionsfähigkeit, je nachdem die Probetafeln ganz oder nur theilweise gelesen werden. Ermittelt man aber hinterher, wie weit r^2 bl^7

oder, wenn die Sehschärfe kleiner als $^5/_{50}$ war, r^7 bl^{18} erkannt wird, so ist hiermit bereits mehr oder weniger die Antwort auf die Frage nach der Ursache der Sehstöruug gegeben, und zwar sagt W.:

Wird r^2 bl^7 resp. r^7 bl^{18} nicht soweit erkannt, als es die Columne Refraction für die vorhandene Sehschärfe angiebt, so handelt es sich nicht um eine zu voller Sehschärfe corrigirbare Refractionsanomalie. Wird r^2 bl^7 resp. r^7 bl^{18} genau soweit erkannt, als es die Columne Refraction für die vorhandene Sehschärfe angiebt, so handelt es sich stets um eine corrigirbare Refractionsanomalie, um Astigmatismus aber dann, wenn r^2 bl^7 resp. r^7 bl^{18} weiter erkannt werden, als es die Columne verlangt.

Es sei z. B. $V = {}^5/_{10}$ und r^2 bl^7 werde in $4^1/_2$ m. erkannt, so liegt Astigmatismus vor. Würde r^2 bl^7 nur in $3^3/_4$ m. erkannt, so wäre nur der Schluss auf reine Myopie oder Hypermetropie gestattet. Würde r^2 bl^7 nur in 3 m. erkannt, so wäre der Schluss gestattet, dass eine voll zu corrigirende Refractionsanomalie nicht vorliege.

Es war klar, dass die Wolffberg'sche Methode nur dann Anspruch auf praktische Brauchbarkeit für die Diagnose des Astigmatismus haben konnte, wenn sich die Richtigkeit der Tabelle als absolut erwies. Ich ging also zuerst daran, letztere durch eine grosse Anzahl von Control-Versuchen festzustellen, und zwar theils an wirklichen Myopen und Hypermetropen, theils an emmetropischen Personen, deren Sehschärfe ich mit Hülfe von concaven resp. convexen Brillengläsern herabsetzte. Die Resultate dieser Untersuchungen sollen weiter unten bekannt gemacht werden. Es sei nur noch vorher ein Wort über die Art der Untersuchung gesagt, welche ich in allen den später zu beschreibenden Fällen anwendete.

Die Untersuchungen wurden ausgeführt mit dem von Dr. Wolffberg construirten Apparat. Derselbe besteht aus einem Taschenbuch in Albumform. Die Rückseite des Deckels

ist mit schwarzem Sammet überzogen, um dieselbe, während man das Album vor die Brust hält, als Unterlage für die Probeobjecte benutzen zu können. Die in dem Album untergebrachten Probeobjecte befinden sich auf zwei mit schwarzem Sammet überzogenen Stäbchen aufgeklebt und bestehen aus rothen resp. blauen, kreisrunden Tuchausschnitten von den angegebenen Durchmessern.

Jedes Auge wurde für sich untersucht, indem das andere immer durch ein in ein Brillengestell eingefügtes Milchglas bedeckt wurde. Die zu untersuchende Person sass mit dem Rücken nach dem Fenster möglichst nahe demselben. Nun zeigte ich r^2 in geringer Entfernung vor und fragte, welche Farbe der kleine, auf dem schwarzen Sammet befindliche Punkt habe. Wurde derselbe richtig bezeichnet, so fragte ich, indem ich mich langsam entfernte, ob der rothe Punkt noch sichtbar sei. Nehmen wir an, ich war bis auf $5^1/_2$ m. von der zu untersuchenden Person zurückgegangen und r^2 dort gerade verschwunden, so drehte ich das Sammetstäbchen mit r^2 herum, wodurch bl^7 zum Vorschein kam. Gesetzt den Fall, bl^7 wurde in $5^1/_2$ m. nicht mehr deutlich erkannt, so näherte ich mich langsam, bis es genau erkannt wurde, und entfernte mich darauf wieder, bis es gleichfalls verschwand. Auf dem Fussboden müssen 5 bis 6 m. in irgend einer Art abgesteckt sein, am besten durch Einschlagen verschiedenfarbiger Nägel, so dass man ganze, halbe und viertel Meter ablesen kann.

Die Beleuchtung betreffend, so wurde nur dann untersucht, wenn r^2 bl^7 auf mindestens 5 m. vom normalen Auge wahrgenommen werden konnte.

In welcher Weise die Untersuchung durchzuführen, wenn die Beleuchtung nicht hell genug ist, davon wird zum Schluss die Rede sein.

Control-Versuche
über die Richtigkeit der Wolffberg'schen Tabelle.
I. Wirkliche Refractionsanomalien.
A. Myopie.

Nr.	Name.	Visus.	r^2 bl^7	Correction u. V.
1	Emil S.	$^5/_6$	5 m.	— 0,75 $^5/_5$
2	Gustav L.	$^5/_{10}$	$3^3/_4$	— 0,75 $^5/_5$
3	Sigm. N.	$^5/_{15}$	3	— 1,0 $^5/_5$
4	Rud. V.	$^5/_{20}$	$2^1/_2$	— 1,5 $^5/_5$
5	Otto P.	$^5/_{30}$	$2^1/_4$	— 2,5 $^5/_5$
6	Sigm. N.	$^5/_{50}$	2	— 3,5 $^5/_5$
7	Fritz H.	$^4/_{50}$	r^7 bl^{18} 4 m.	— 4,0 $^5/_5$
8	Heinrich V.	$^3/_{50}$	3	— 4,5 $^5/_5$
9	Moritz E.	$^1/_{50}$	2	— 5,5 $^5/_5$

Anmerkung: Es sind hier nur diejenigen Fälle angegeben, in welchen die Resultate sich genau mit der Tabelle deckten; die Correction ergab hier stets normale Sehschärfe. In anderen Fällen, wo die Correction nicht volle Sehschärfe erzielte, liess sich dieses schon aus der Farbenprüfung voraussagen. Es blieb dann nämlich immer r^2 oder r^7 hinter den Anforderungen der Tabelle mehr oder weniger zurück, während bl^7 der Tabelle entsprach. Dies tritt besonders bei den excessiven Myopien hervor.

B. Hypermetropie.

Nr.	Name.	Visus.	r^2	bl^7	Correct. u. V.
1	Anna S.	$^5/_6$	5	$5^1/_2$	+ 1,5 $^5/_5$
2	Bertha S.	$^5/_{10}$	$3^3/_4$	$4^1/_2$	+ 2,5 $^5/_5$
3	Henriette N.	$^5/_{15}$	3	4	+ 2,0 $^5/_5$
4	Ulrike L.	$^5/_{20}$	$2^1/_2$	3	+ 3,0 $^5/_5$
5	Albert M.	$^5/_{30}$	$2^1/_4$	$2^3/_4$	+ 2,5 $^5/_5$
6	Emil T.	$^5/_{50}$	2	$2^1/_4$	+ 4,0 $^5/_5$
7	Clara B.	$^{4\frac{1}{2}}/_{50}$	r^7 $4^1/_2$	bl^{18} 5	+ 4,0 $^5/_5$

Anmerkung: Es fällt hier auf, dass in allen Fällen bl^7 resp. bl^{18} weiter gesehen wird, als die Tabelle verlangt, während r^2 resp. r^7 stets der Tabelle genau entspricht. Es würde also hicdurch eine

Aehnlichkeit mit dem Astigmatismus gegeben sein; dennoch ist eine Verwechselung nicht gut möglich, da bei Astigmatismus nicht nur blau, sondern auch roth weiter gesehen wird, als die Tabelle verlangt. Nach Dr. Wolffberg's Ansicht giebt das Verhalten des Blausinns an Hand der Tabelle sogar die Möglichkeit, die Hypermetropie zu diagnosticiren. Dass bei Myopien, die nicht zu voller Sehschärfe corrigirt werden können, blau gleichfalls besser als roth gesehen wird, kann nicht irre leiten, da bei diesen r^3 (resp. r^7) sich unter dem Niveau des in der Tabelle Verlangten hält und bl^7 (resp. bl^{18}) sich mit dem Verlangten deckt, während bei Hypermetropie r^2 (resp. r^7) sich deckt und bl^7 (bl^{18}) weit darüber hinausgeht.

II. Durch Brillengläser an emmetropischen Augen hervorgerufene Refractionsanomalien.

A. Myopie. (Durch Convexgläser erzeugt.)

Zu diesen Versuchen dienten nur intelligentere, jugendliche Personen mit übernormaler Sehschärfe, die bereits eines Convexglases bedurften, um von $V > 5/5$ auf $V = 5/5$ herabgesetzt zu werden. Es war dann in allen Fällen $r^2\,bl^7$ auf $5^1/_2$ m. sichtbar. Die einzelnen Versuche wiedergeben, hiesse nichts Anderes, als die Wolffberg'sche Tabelle abschreiben, denn die Resultate deckten sich völlig mit denselben.

B. Hypermetropie. (Durch Concavgläser erzeugt.)

Auch hier fand Deckung mit der Tabelle statt, bis auf das Verhalten des Blausinns, welches in der vorhergehenden Anmerkung besprochen ist.

Abgesehen von diesen von mir selbst angestellten Untersuchungen, fand ich in dem Journal der von Dr. Wolffberg geleiteten Poliklinik 109 Fälle von Refractionsanomalien, die sämmtlich auf ihren quantitativen Farbensinn mit grösster Gewissenhaftigkeit geprüft worden waren und fast durchweg mit der Wolffberg'schen Tabelle übereinstimmten.

Nachdem so die Richtigkeit dieser Tabelle für mich erwiesen war, war ich nun in der Lage auf die Frage einzugehen, ob der Astigmatismus, gleichviel welcher Art, sich so typisch von den bisher besprochenen Refractions-

anomalien hinsichtlich des quantitativen Farbensinnes unterscheide, dass derselbe allein dadurch sich kundgebe. Wolffberg weist darauf hin, dass der Farbensinn bei Astigmatikern nicht mit dem in der Tabelle für Refractionsanomalien angegebenen übereinstimme, sondern die dort geforderte Leistung stets übertreffe. Der eine zum Beweise hierfür von ihm angeführte Fall ist folgender:

Herr S. $V = {}^5/_5$ erkannte r^2 bl^7 in 6 m. Mit — 0,25 cyl. A. h. wurde $V = {}^5/_3$ erreicht. Der geringe Astigmatismus hatte die Sehschärfe auf ${}^5/_5$ herabgesetzt, ohne den quantitativen Farbensinn zu schädigen. Es ist dies allerdings a priori einleuchtend, wenn man bedenkt, dass die astigmatische Verzerrung auf die Erkennbarkeit von Buchstaben natürlich grösseren Einfluss hat, als auf die von Pigmenten.

An diesen Fall schliessen sich bestätigend meine Untersuchungen in der Poliklinik an und zwar gelang es mir in jedem Falle von Astigmatismus, wenn derselbe ${}^1/_2$ Dioptrie oder mehr betrug, die Diagnose durch Prüfung des Farbensinns zu stellen. Da diese Methode der Diagnostik noch eine vollkommen neue ist, halte ich es für gerechtfertigt, die einzelnen Fälle ausführlich zu beschreiben, wobei ich bemerke, dass ich meine Untersuchungen in derselben Weise wie die oben angeführten, sowohl an wirklichen Astigmatikern als auch an emmetropischen Personen, deren Augen ich durch Cylindergläser astigmatisch gemacht hatte, anstellte.

I. Wirkliche Astigmatiker.[1])

A. Astigm. myop. simplex.

Nr.	Name.	V.	r^2	bl^7	Correction u. V.
1	Alwine B.	${}^5/_{10}$	$4^1/_4$	$4^1/_4$	— 1,0 cyl. A. h. ${}^5/_5$
2	Alma T.	${}^5/_{12}$	4	4	— 1,0 cyl. A. 5° u. d. Hor. ${}^5/_5$
3	Anna K.	${}^5/_{20}$	$3^1/_4$	4	— 2,5 cyl. A. 10° u. d. Hor. ${}^5/_5$
4	Siegfr. B.	${}^5/_{30}$	3	3	— 1,75 cyl. A. h. ${}^5/_5$
5	Martha H.	${}^5/_{50}$	3	3	— 2,5 cyl. A. h. ${}^5/_5$

[1]) Die Bezeichnung „über, resp. unter der Horizontalen" bezieht sich immer auf das äussere Ende der horizontalen Axe.

B. Astigm. myop. compos.

Nr.	Name.	V.	r^2	bl^7	Correction u. V.
6	Dr. F.	5/10	4	4 1/4	— 0,75 ○ — 0,75 c. A. h. 5/5
7	Valeska G.	5/15	3 1/4	3 1/4	— 3,0 ○ — 0,75 c. A. v. 5/5
8	Jul. J., Arzt	5/20	3	3	— 1,5 ○ — 3,0 c. A. 5° ü. d. H. 5/5
9	Joseph St.	5/30	2 1/2	3	— 2,0 ○ — 1,5 c. A. v. 5/5
10	A. V.	5/50	2 1/2	2 1/2	— 4,0 ○ — 2,5 c. A. v. 5/5
11	Paul S.	3/50	r^7 4	bl^{18} 4	— 5,5 ○ — 2,0 A. h. 5/5

C. Astigm. hyperm. simplex.

Nr.	Name.	V.	r^2	bl^7	Correction u. V.
12	Emil D.	5/8	5 1/2	5 1/2	+ 1,0 cyl. A. v. 5/5
13	Auguste H.	5/10	4 1/2	4 1/2	+ 2,0 ○ A. 70° ü. d. H. 5/5
14	Caroline H.	5/10	4	5	+ 1,0 ○ A. v. 5/5
15	Martha H.	5/12	4	4	+ 1,0 ○ A. h. 5/5
16	Siegb. H.	5/20	2 3/4	3	+ 1.5 ○ A. h. 5/5
17	Selma S.	5/30	4 1/2	4 1/2	+ 4,0 ○ A. v. 5/5
18	Arnhold H.	5/30	3	3	+ 5,0 ○ A. v. 5/5
19	Henriette P.	5/30	2 1/2	2 1/2	+ 2,25 ○ A. v. 5/5
20	Alb. G.	5/50	3	3	+ 2,0 ○ A. v. 5/5

D. Astigm. hyperm. compos.

Nr.	Name.	V.	r^2	bl^7	Correction u. V.
21	Bertha S.	5/10	4 1/4	5	+ 2,0 ○ + 1,0 c. A. v. 5/5
22	Carl F. R.	5/15	4 1/2	4 1/2	+ 0,5 ○ + 2,5 c. A. 5° ü. d. H. 5/5
23	Hugo Ch.	5/30	2 3/4	2 3/4	+ 1,5 ○ + 2,5 c. A. 75° ü. d. H. 5/5
24	Carl F. L.	5/30	3 1/2	3 1/2	+ 1,0 ○ + 1,5 c. A. v. 5/5
25	Alwine B.	5/50	2	2 1/2	+ 1,0 ○ + 2,25 c. A. h. 5/5

E. Astigm. mixtus.

Nr.	Name.	V.	r^2	bl^7	Correction u. V.
26	Max N. R.	5/10	5	5	+ 1,0 ○ — 0,75 c. A. v. 5/5
27	Max N. L.	5/15	4	4	+ 1,5 ○ — 1,5 c. A. h. 5/5
28	Auguste N.	5/30	2 3/4	3 3/4	+ 3,0 ○ — 1,25 c. A. h. 5/5
29	Fritz St.	5/30	3 1/4	3 3/4	— 1,0 ○ + 3,0 c. A. v. 5/5
30	Julius J.	5/50	3	3	+ 2,25 ○ — 7,0 c. A. h. 5/5
31	Elise B.	2/50	r^7 3	bl^{18} 3	— 10,0 ○ + 1,5 c. A. h. 5/5

II. Durch cylindrische Gläser an emmetropischen Augen erzeugter Astigmatismus.

Dieselben Personen, welche zu den Versuchen auf pag. 435 dienten, wurden auch hier verwerthet. Die zahlreichen Versuche wiederzugeben, hätte wenig Zweck. Aus

allen ging hervor, dass r^2 bl^7 resp. r^7 bl^{18} weiter erkannt wurden, als es die Tabelle verlangt.

So wurde bei $V^5/_6$ r^2 bl^7 noch in 5 bis 6 m. gesehen, bei $V^4/_{50}$ r^7 bl^{18} noch in 6 m. u. s. w.

Aus den angeführten Beispielen dürfte mit Sicherheit die Richtigkeit der Wolffberg'schen Behauptung hervorgehen, dass die Diagnose des Astigmatismus durch die quantitative Farbensinnprüfung leicht und schnell zu stellen sei.

Nur eine Einschränkung gilt — dass nämlich dies nur der Fall, wenn es sich um Augen handelt, die nur an Astigmatismus leiden. Sobald es sich um Complicationen irgend welcher Art handelt, folgt der Farbensinn mehr den Complicationen als der Refractionsanomalie. Aber in diesen Fällen dürfte die Complication das Interesse auch mehr in Anspruch nehmen als der Astigmatismus.

Es erübrigt noch ein Wort über die Berücksichtigung der Beleuchtung. Es sei noch einmal erwähnt, dass die Tabelle in uneingeschränkter Weise nur gilt, wenn r^2 bl^7 vom normalen Auge auf mindestens 5 m. erkannt wird. Leider verfügen nicht alle Ophthalmologen über derart helle Untersuchungsräume und auch in zweckmässigen Räumen mangelt es an trüben Tagen oft an ausreichender Beleuchtung. Dennoch versagt die Methode selbst in so ungünstigen Fällen nicht ganz, denn, wenn r^2 bl^7 vom normalen Auge z. B. nur auf 3 m. erkannt wird, so behält die Tabelle, von der Zeile „r^2 bl^7 in 3 m." an, ihre Gültigkeit. Hierfür mögen folgende Beispiele den Beweis liefern:

(Beleuchtung: r^2 bl^7 vom normalen Auge in $3^3/_4$ m. erkannt.)

1. Herr R. $V\,^5/_{10}$ r^2 bl^7 $3^3/_4$ m. d. h. laut Tabelle, dass sphärische Gläser corrigiren. Die Tabelle ist aber für vollste Beleuchtung gemacht; wenn Herr R. nun trotz geringerer Beleuchtung dasselbe leistet, was bei vollster

erst verlangt wird, so ist der Schluss gerechtfertigt, dass er bei vollster mehr leisten werde, als im Befunde notirt ist. Hierdurch war der Hinweis auf Astigmatismus gegeben, der thatsächlich vorlag.

2. Herr N. $V = {}^{2}/_{50}$ r^{7} bl^{18} 3 m.; bei der trüben Beleuchtung dennoch weiter als die Tabelle verlangt; folglich die Diagnose auf Astigmatismus um so sicherer.

Anmerkung: In der Wolffberg'schen Veröffentlichung ist es deutlich genug gesagt, dass die Beleuchtung von wesentlichem Einflusse sei, und dass die Untersuchungsmethode nur dann Anspruch auf uneingeschränkte Gültigkeit erhebe, wenn r^{2} bl^{7} auf $5^{1}/_{2}$ m. sichtbar sei. Wir haben eben gesehen, dass es auch bei geringerer Beleuchtung gelingt, die Methode zu verwerthen. Wenn Stabsarzt Dr. Hoor (cf. „Der Militärarzt", April u. Juni 1887), der zweifellos mit einem gewissen Wohlwollen an die allgemeinere Verwerthung der W.'schen Methode für die Rekruten-Untersuchungen heranging, zu dem Resultate kam, dass die W.'sche Tabelle starken Schwankungen unterworfen sei, so lag dies daran, weil H. fälschlich annahm, die Tabelle müsse für jede Beleuchtung stimmen. Zugleich sei noch das merkwürdige Missverständniss zurückgewiesen, als hätte W. behauptet, er könne jedes Mal aus dem Farbensinn die Sehschärfe vorhersagen. Nur wenn r^{2} bl^{7} auf $5^{1}/_{2}$ m. erkannt werden, ist ein solcher Schluss, nämlich der auf normale Sehschärfe, berechtigt, was ja auch Hoor voll und ganz bestätigen konnte. Im Uebrigen basirt ja die Methode nur auf dem Vergleich zwischen Farbensinn und Sehschärfe.

Während des Drucks dieses Aufsatzes erschien im „Tageblatt der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte" das Excerpt eines von Oberstabsarzt Dr. Seggel in der Section für Militär-Sanitätswesen gehaltenen Vortrags „über Licht- und Farbensinn-Prüfungsmethoden und ihre Verwerthung für die Untersuchung des Sehvermögens der Rekruten". In demselben heisst es wörtlich, dass aus dem gefundenen c F m nicht unmittelbar auf die Sehschärfe geschlossen werden könne, wie andererseits irrthümlich angenommen, von Wolffberg selbst aber auch nicht behauptet werde. Im Uebrigen freut es uns, constatiren zu können, dass auch Seggel, welcher 778 Personen mit dem W.'schen Apparate untersuchte, zu dem Resultate kam, es gelinge mit demselben nicht nur im Allgemeinen die Diagnose der Refractions-Anomalie zu stellen, sondern auch zwischen Myopie, Hypermetropie und Astigmatismus zu unterscheiden.
